

&PENYAKIT
MBUHAN

**PERKEMBANGAN *Plutella xylostella* Linn.
(LEPIDOPTERA: PLUTELLIDAE) DAN PREFERENSINYA
TERHADAP LIMA JENIS TUMBUHAN
FAMILI BRASSICACEAE**

**Oleh
MAYASARI**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDERALAYA
2005**

**PERKEMBANGAN *Plutella xylostella* Linn.
(LEPIDOPTERA: PLUTELLIDAE) DAN PREFERENSINYA
TERHADAP LIMA JENIS TUMBUHAN
FAMILI BRASSICACEAE**



↳
625.407
May
↳
C050526
2005

Oleh
MAYASARI

R. 2037
12319



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDERALAYA
2005**

SUMMARY

MAYASARI. The development of *Plutella xylostella* Linn. (Lepidoptera: Plutellidae) and its preference to five species of Brassicaceous plants. (Supervised by RHM SALEH and SITI HERLINDA).

The objectives of the research were to observe the development, oviposition preference, and feeding capacity of *P. xylostella* on five species of Brassicaceous plants. The research was conducted in the laboratory of Graduate Program of Sriwijaya University in Palembang, started in September and completed in December 2003. The experiment was arranged in a Completely Randomized Design, with five treatments and five replications. The data collected were analyzed using Analyses of Variants followed by Least Significant Different Test at 5% significant level.

The treatments were mustard (*Brassica alba* Linn.), rape (*Brassica campestris oleifera* Metzg. Linn.), indian mustard (*Brassica juncea* Linn. var *rugosa* Roxb & Prain.), nasturtium (*Nasturtium indicum* DC) and cardamine (*Cardamine hirsuta* Linn.). The parameters observed were growth development, oviposition preference, feeding capacity, and final larval weight of *P. xylostella*.

The result showed that the fastest development of *P. xylostella* was reached by the larvae reared on indian mustard (596,56 hours), while the longest was reached by larvae on nasturtium (711,59 hours). The highest oviposition preference was found on indian mustard (157,20 eggs/ female) and the lowest was on cardamine (51,00 eggs on average). It was also found that the female prefer to lay

their eggs on the lower leaf surface (55,76 eggs/ female) compared to the upper leaf and stem surfaces. Based on *P. xylostella* feeding preference index calculation of the second larval stage, the highest index was found on mustard (466,8 mm² on average) while the lowest was found on cardamine (209,5 mm² on average). The highest larval weight was reached by larvae on indian mustard (6,10 mg on average), while the lowest was reached by those lived on nasturtium (4,20 mg on average). In conclusion, indian mustard can be used as trapping plant for *P. xylostella*.

RINGKASAN

MAYASARI. Perkembangan *Plutella xylostella* Linn. (Lepidoptera: Plutellidae) dan preferensinya terhadap lima jenis tumbuhan famili Brassicaceae (Dibimbing oleh RHM SALEH dan SITI HERLINDA).

Penelitian ini bertujuan untuk mengamati perkembangan, preferensi peletakan telur, dan preferensi makan *P. xylostella* pada lima jenis tumbuhan Brassicaceae. Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium Program Pascasarjana Universitas Sriwijaya di Palembang, dimulai dari bulan September sampai dengan Desember 2003. Metoda yang digunakan adalah pola Rancangan Acak Kelompok (RAK), dengan lima perlakuan dan lima ulangan. Semua data yang dihasilkan dianalisis dengan menggunakan analisis sidik ragam, dan dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%.

Perlakuan terdiri atas caisin (*Brassica alba* Linn.), kanola (*Brassica campestris oleifera* Metzg. Linn.), sawi jabung (*Brassica juncea* Linn. var *rugosa* Roxb & Prain.), sawi lemah (*Nasturtium indicum* DC) dan kardamin (*Cardamine hirsuta* Linn.). Parameter pengamatan terdiri atas perkembangan, preferensi peletakan telur, preferensi makan, dan bobot akhir larva *P. xylostella*.

Hasil penelitian menunjukkan perkembangan *P. xylostella* paling singkat pada inang sawi jabung (rata-rata 596,56 jam), sedangkan perkembangan paling lama pada inang sawi lemah (711,59 jam). Preferensi peletakan telur paling tinggi pada inang sawi jabung (rata-rata 157,20 butir), dan paling rendah pada inang kardamin (rata-rata 51,00 butir), selain itu bagian permukaan bawah daun menghasilkan

paling tinggi (rata-rata 55,76 butir) dibandingkan dengan bagian atas permukaan daun dan batang. Berdasarkan penghitungan indeks preferensi makan *P. xylostella* larva instar kedua, jumlah paling tinggi pada inang caisin (466,80 mm²) dan paling rendah pada inang kardamin (rata-rata 209,50 mm²). Larva yang diberi makan inang sawi jabung menghasilkan bobot paling tinggi (rata-rata 6,10 mg) dan paling rendah pada inang sawi lemah (rata-rata 4,20 mg). Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa inang sawi jabung dapat digunakan sebagai tanaman perangkap bagi *P. xylostella*.

**PERKEMBANGAN *Plutella xylostella* Linn.
(LEPIDOPTERA: PLUTELLIDAE) DAN PREFERENSINYA
TERHADAP LIMA JENIS TUMBUHAN
FAMILI BRASSICACEAE**

**Oleh
MAYASARI**

SKRIPSI

sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Pertanian

pada

PROGRAM STUDI ILMU HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN

JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

INDERALAYA

2005

Skripsi

**PERKEMBANGAN *Plutella xylostella* Linn.
(LEPIDOPTERA: PLUTELLIDAE) DAN PREFERENSINYA
TERHADAP LIMA JENIS TUMBUHAN
FAMILI BRASSICACEAE**

Oleh
MAYASARI
05983105032

telah diterima sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar
Sarjana Pertanian

Pembimbing I



Prof. Dr. Ir. RHM. Saleh, M.Sc.

Pembimbing II



Dr. Ir. Siti Herlinda, M.Si.

Inderalaya, Maret 2005



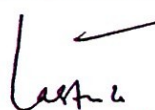
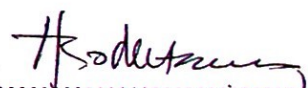
Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya
Dekan,



Prof. Dr. Ir. H. Benyamin Lakitan, M.Sc
NIP. 131292299

Skripsi berjudul "Perkembangan *Plutella xylostella* Linn. (Lepidoptera: Plutellidae) dan preferensinya terhadap lima jenis tumbuhan famili Brassicaceae" oleh Mayasari telah dipertahankan di depan Komisi Penguji pada tanggal 17 Januari 2005.


Komisi Penguji

- | | | |
|--------------------------------------|------------|---|
| 1. Prof. Dr. Ir. R.H.M Saleh, M. Sc. | Ketua |  (.....) |
| 2. Dr. Ir. Siti Herlinda, M. Si. | Sekretaris |  (.....) |
| 3. Dr. Ir. Yulia Pujiastuti, M. S. | Anggota |  (.....) |
| 4. Ir. Rosdah Thalib, M. Si. | Anggota |  (.....) |

Mengetahui
Ketua Jurusan
Hama dan Penyakit Tumbuhan


Dr. Suparman SHK
NIP 131 476 153

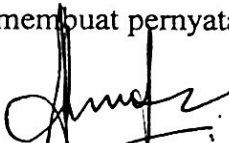
Mengesahkan
Ketua Program Studi
Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan


Dr. Ir. Yulia Pujiastuti, M. S.
NIP 131 694 733

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa seluruh data dan informasi yang disajikan dalam skripsi ini, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya, adalah hasil penelitian dan investigasi saya sendiri dan belum pernah atau tidak sedang diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar kesarjanaan lain atau gelar yang sama di tempat lain.

Inderalaya, Maret 2005

Yang membuat pernyataan,



Mayasari

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 30 Januari 1980 di Palembang, merupakan anak keempat dari lima bersaudara. Orang tua bernama Lukman Dulhaji dan Maryam Hamdan.

Pendidikan sekolah dasar diselesaikan pada tahun 1992 di SDN 151 Palembang. Sekolah menengah pertama pada tahun 1995 di SMPN 22 Palembang, dan sekolah menengah umum pada tahun 1998 di SMU Muhammadiyah I Palembang. Sejak Agustus 1998 penulis tercatat sebagai mahasiswa di Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

KATA PENGANTAR

Syukur alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi ini.

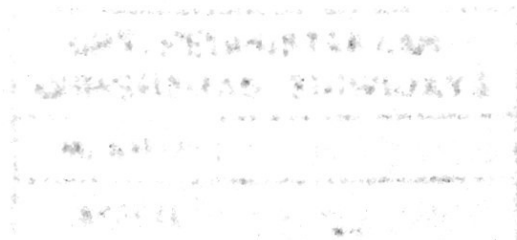
Pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada Bapak Prof. Dr. Ir. RHM. Saleh, M. Sc., dan Ibu Dr. Ir. Siti Herlinda, M. Si. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan arahan yang sangat berharga dalam menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Ibu Ir. Hj. Rosdah Thalib, M. Si., Ibu Ir. Triani Adam, M. Si. dan Ibu Dr. Ir. Yulia Pujiastuti, M. S. atas waktu dan arahnya, serta seluruh staf dosen yang telah memberikan pendidikan selama penulis mengikuti kegiatan akademik. Penelitian ini didanai oleh Proyek Riset Unggulan Terpadu (RUT), Kementerian Riset dan Teknologi, Republik Indonesia dengan kontrak No. 14.76/ SK/ RUT tanggal 28 Januari 2003.

Ucapan terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya juga disampaikan kepada kedua orang tua "tercinta" atas kasih sayang, do'a dan pengorbanan yang tak terhingga selama ini. Terima kasih atas kerjasamanya penulis ucapkan kepada sdr. Indrawasih, S. P., Sri Asmaniar, S. P., Siti Nurjanah, Sri Lestari, Patimah, Nilawati, S. P., Swesty Istiyarini, S. P. dan semua rekan khususnya angkatan '98 atas saran, bantuan dan dukungan yang diberikan kepada penulis, selama penelitian dan penulisan skripsi ini, sehingga beban yang berat menjadi lebih ringan dan yang sulit menjadi lebih mudah.

Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat memberikan sumbangan pemikiran yang bermanfaat bagi kita semua.

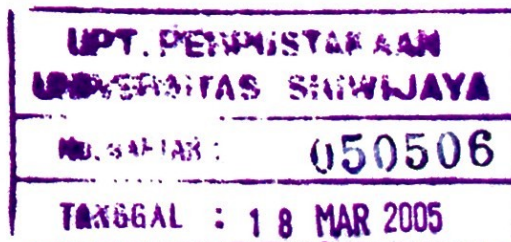
Inderalaya, Maret 2005

Penulis



DAFTAR ISI

| | Halaman |
|---|---------|
| DAFTAR TABEL | vi |
| DAFTAR GAMBAR | vii |
| DAFTAR LAMPIRAN | viii |
| I. PENDAHULUAN | |
| A. Latar Belakang | 1 |
| B. Tujuan | 3 |
| C. Hipotesis..... | 3 |
| II. TINJAUAN PUSTAKA | |
| A. Ulat Daun Kubis | 4 |
| B. Tumbuhan Brassicaceae | 7 |
| C. Preferensi Serangga terhadap Inang | 13 |
| III. PELAKSANAAN PENELITIAN | |
| A. Tempat dan Waktu | 15 |
| B. Bahan dan Metoda | 15 |
| C. Cara Kerja..... | 16 |
| D. Analisis Data | 18 |
| E. Data Penunjang..... | 20 |



IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil 21

B. Pembahasan 26

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan 29

B. Saran 29

DAFTAR PUSTAKA 30

DAFTAR TABEL

| | Halaman |
|--|---------|
| 1. Analisis sidik ragam rancangan acak kelompok | 19 |
| 2. Rata-rata stadium telur, larva instar pertama, kedua, ketiga, dan keempat <i>Plutella xylostella</i> Linn. pada lima jenis tanaman inang Brassicaceae | 22 |
| 3. Rata-rata stadium pupa, imago, dan praoviposisi <i>Plutella xylostella</i> Linn. pada lima jenis tanaman inang Brassicaceae | 22 |
| 4. Daur hidup dan rata-rata keperidian <i>Plutella xylostella</i> Linn. pada lima jenis tanaman inang Brassicaceae | 23 |
| 5. Preferensi peletakan telur <i>Plutella xylostella</i> Linn. pada lima jenis tanaman inang Brassicaceae | 24 |
| 6. Preferensi bagian tanaman untuk peletakan telur <i>Plutella xylostella</i> Linn. pada lima jenis tanaman inang Brassicaceae | 24 |
| 7. Rata-rata luas daun yang dimakan dan indeks preferensi makan <i>Plutella xylostella</i> Linn. pada lima jenis tanaman inang Brassicaceae | 25 |
| 8. Rata-rata bobot awal dan bobot akhir larva <i>Plutella xylostella</i> Linn. pada lima jenis tanaman inang Brassicaceae | 26 |

DAFTAR GAMBAR

| | Halaman |
|--|---------|
| 1. Siklus hidup serangga <i>Plutella xylostella</i> Linn. (a. telur, b. larva, c. pupa, d. imago)..... | 6 |
| 2. Tanaman caisin (<i>Brassica alba</i> Linn.) | 11 |
| 3. Tanaman kanola (<i>Brassica campestris oleifera</i> Metzg. Linn.) | 11 |
| 4. Tanaman sawi jabung (<i>Brassica juncea</i> Linn. var <i>rugosa</i> Roxb & Prain) | 12 |
| 5. Tanaman sawi lemah (<i>Nasturtium indicum</i> DC) | 12 |
| 6. Tanaman Kardamin (<i>Cardamine hirsuta</i> Linn.) | 13 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | Halaman |
|---|---------|
| 1. Data preferensi peletakan telur <i>Plutella xylostella</i> Linn. pada lima jenis tanaman Brassicaceae | 33 |
| 2. Data stadium telur, larva, pupa, imago, masa praoviposisi, dan keperidian imago betina <i>Plutella xylostella</i> Linn. pada lima jenis tanaman Brassicaceae | 34 |
| 3. Luas daun yang dimakan larva <i>Plutella xylostella</i> Linn. pada lima jenis tanaman Brassicaceae | 39 |
| 4. Bobot larva <i>Plutella xylostella</i> Linn. pada lima jenis tanaman Brassicaceae | 40 |
| 5. Data suhu dan kelembaban di ruang penelitian | 42 |

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kubis (*Brassica oleraceae* var *capitata* Linn.) merupakan salah satu tanaman sayuran dataran tinggi, yang mempunyai peranan penting sebagai salah satu sumber pendapatan petani dan dapat meningkatkan gizi masyarakat (Sastrosiswojo, 1983). Dalam pengusahaan tanaman kubis, upaya pemeliharaan tanaman secara intensif mutlak perlu dilakukan petani. Disamping karena adanya keterbatasan lahan, masalah lain yang selalu dihadapi petani kubis adalah hama tanaman, khususnya ulat pemakan daun kubis, *Plutella xylostella* Linn. (Lepidoptera: Plutellidae). Di Sumatera Selatan ulat pemakan daun kubis sudah menjadi faktor pembatas utama produksi kubis sejak dahulu. Berbagai upaya pengendalian, khususnya secara kimiawi untuk mengatasi serangan hama ini telah dilakukan petani (Saleh, 1996).

P. xylostella hanya terdapat pada tanaman yang termasuk kedalam famili Brassicaceae (Kfir, 1998). Hama ini merupakan ancaman terbesar bagi produksi tanaman Brassicaceae (Charleston & Kfir, 2000). Serangga ini selalu ada dan menjadi masalah pada setiap musim tanam kubis, sehingga digolongkan sebagai hama kunci pada pertanaman tersebut. Dari hasil survai yang dilakukan di daerah Pagaralam pada tanaman sawi putih, didapatkan bahwa populasi larva *P. xylostella* mencapai rata-rata 6,99 ekor pertanaman dengan kerusakan mencapai 27,98 persen, sehingga produk ini tidak laku dijual (Winasa & Herlinda, 2003). Serangan hebat pada tanaman kubis dapat mengakibatkan kubis tidak dapat membentuk krop, sehingga panen menjadi gagal (Adiputra, 1987).

Beberapa pendekatan telah dilakukan untuk mengimplementasikan sistem pengendalian secara terpadu terhadap *P. xylostella* pada tanaman kubis, baik secara biologi, varietas tanaman yang tahan, kultur teknik, dan metoda pengendalian yang lain yang tidak menimbulkan polusi (Charleston & Kfir, 2000). Sesuai dengan kondisi saat ini, strategi pengendalian hama harus memenuhi persyaratan yang ada hubungannya dengan keamanan lingkungan tanpa efek samping (Aminah, 2002). Salah satu alternatif yang dapat digunakan adalah dengan memegang prinsip PHT, yang berpotensi untuk mengurangi ketergantungan pada insektisida, sehingga sistem pertanian berkelanjutan dapat dipertahankan (Waage, 1992). PHT adalah strategi pengekangan populasi hama yang berupaya memaksimalkan keefektifan peran musuh alami dan peran bercocok tanam. Ada tiga pendekatan dalam pemanfaatan musuh alami, salah satunya adalah konservasi, yaitu dengan cara menyediakan inang alternatif berupa tumbuhan liar (Rauf, 1994). Tumbuhan liar Brassicaceae dapat menunjang kelangsungan hidup bagi musuh alami, misalnya parasitoid *P. xylostella*, seperti *Diadegma semiclausum* Hellen (Hymenoptera: Ichneumonidae) (Herlinda *et al.*, 2003). Tumbuhan tersebut mampu menyediakan sumber makanan, seperti nektar dan serbuk sari, penyedia inang, tempat berlindung, serta bertahan hidup (Kartosuwondo, 1993).

Musuh alami yang bersifat generalis biasanya akan mencari inang lain, apabila inang atau mangsa utamanya tidak tersedia. Apabila inang alternatif tidak ditemukan di pertanaman, maka musuh alami cenderung memencar menjauhi pertanaman. Akibatnya, pada saat populasi hama meningkat, musuh alami tidak terdapat di pertanaman. Sehingga populasi hama tidak terkendali. Keadaan ini dapat

dihindari bila kita mampu menjaga musuh alami menetap di sekitar pertanaman (Rauf, 1994).

Dalam upaya pemanfaatan tumbuhan Brassicaceae untuk konservasi parasitoid *P. xylostella*, perlu dilakukan kajian awal tentang perkembangan dan preferensi *P. xylostella*, sebagai inang parasitoid terhadap lima jenis tumbuhan Brassicaceae. Ketidaksukaan inang parasitoid terhadap tumbuhan liar akan menyebabkan kegagalan dalam konservasi parasitoid.

B. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui :

1. Perkembangan serangga *P. xylostella* pada lima jenis tumbuhan Brassicaceae.
2. Preferensi peletakan telur *P. xylostella* terhadap lima jenis tumbuhan Brassicaceae.
3. Preferensi makan larva *P. xylostella* terhadap lima jenis Brassicaceae.

C. Hipotesis

1. Perkembangan *P. xylostella* paling singkat pada caisin.
2. Preferensi peletakan telur paling tinggi pada caisin.
3. Preferensi makan larva paling tinggi pada caisin.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiputra, I. M. G. 1987. Evaluasi parasitisasi parasitoid *Diadegma eucerothaga* Horstm. (Hymenoptera: Icneumonidae) dalam mendukung pengendalian hama terpadu *Plutella xylostella* Linn. (Lepidoptera: Yponomeutidae). Program Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor.
- Al Ayedh., Hasan, Y. 2002. The effect of plant resistance on insect behavior. (<http://www/hayala@lamar.colostate.edu>, diakses 23 Desember 2002).
- Aminah, S. N. 2002. Potensi tumbuhan berbunga sebagai sumber pakan tambahan, untuk meningkatkan kebugaran parasitoid *Diadegma semiclausum* Hellen (Hymenoptera: Ichneumonidae). Thesis. Program Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Borror., D. J., D. M. De Long & C. A. Triplehorn. 1996. An Introduction to the Study of Insects. *Diterjemahkan oleh* Soetiyono, P. Pengenalan Pelajaran Serangga. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Bustami, S. 1989. Tanaman Sayur-sayuran Daerah Tropis. Fakultas Pertanian. Universitas Andalas. Padang.
- Charleston, D. S & R. Kfir. 2000. The possibility of using indian mustard, *Brassica juncea*, as a trap crop for the diamondback moth, *Plutella xylostella* Linn., in South Africa. *Crop Protection* vol 19: 455-460.
- Gupta. P. D., & A. J. Thorsteinson. 1960. Food plant relationship of the diamondback moth (*Plutella maculipennis* Curt.). II. Sensory regulation. Of oviposition of the adult female. *Ent. Exp. Appl.* 3: 305-314.
- Hanafiah, A. K. 2001. Rancangan Percobaan Teori dan Aplikasi. Fakultas Pertanian. Universitas Sriwijaya. Inderalaya.
- Herlinda, S., M. B. Sitepu., D. Magrina., L. H. Taslim., Y. Pujiastuti & Suwandi. 2003. Parasitoid diamondback moth larvae, *Plutella xylostella* Linn. (Lepidoptera: Yponomeutidae) on brassicaceous crops in South Sumatera. *Proceeding of International Seminar on Organic Farming and Sustainable Agricultural in the Tropics and Subtropics*, Palembang, Oktober 8-9, 2003.

- Heyne, K. 1989. Tumbuhan Berguna Indonesia II. Badan Litbang Kehutanan. Departemen Kehutanan.
- Kalshoven, L. G. E. 1981. The pests of crops in Indonesia. *Revised and Translated* by P. A. van der Laan. Ikhtiar Baru van Hoeve. Jakarta.
- Kartosuwondo, U. 1993. Dasar-dasar pemanfaatan Brassicaceae liar untuk konservasi parasitoid *Diadegma semiclausum* Hellen. Program Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. Disertasi. Tidak dipublikasikan.
- Kfir, R. 1998. Origin of the Diamondback Moth (Lepidoptera: Yponomeutidae). Plant Protection Research Institute. South Africa.
- Kogan, M. 1982. Plant Resistance in Pest Management. *In* Metcalf R. I. & W. H. Luckman (eds.). Introduction to Insect Pest Management. John Wiley & Sons. New York. Pp 93 – 133.
- Pracaya. 1999. Hama dan Penyakit Tanaman. PT. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Rauf, A. 1994. Pemanfaatan Predator dan Parasitoid dalam Pengendalian Hama Terpadu HPT. Fakultas Pertanian. IPB.
- Reed, D. W., K. A. Pivnick & E. W. Uderhill. 1989. Identification of chemical oviposition stimulants for the diamondback moth, *Plutella xylostella* Linn. present in three species of Brassicaceae. Ent. Exp. Appl. 53: 277-286.
- Rueda & A. M. Shelton. 1995. Diamondback Moth (DBM). Cornell International Institute for Food. Agricultural and Departement Global Crop Pest. <http://www.Nyiases.Cornell.Edu.Lent/hortcrop/dbm.Htm>. Diakses tanggal: 10 Juli 2004.
- Saleh, M. 1996. Ulat Pemakan Daun Kubis, *Plutella xylostella* Linn., dan pengendaliannya di Sumatera Selatan (kasus Kabupaten Lahat, Sumatera Selatan). Makalah Seminar. Fakultas Pertanian. Universitas Sriwijaya. Palembang.
- Sastrosiswojo. 1983. Pengendalian hama-hama kubis secara terpadu. Majalah Pertanian. Departemen Pertanian. Jakarta. XXX (1) 1-8.
- Scriber, J. M. 1984. Host-plant suitability. *In* W. J. Bell and R. T. Carde (eds.). Chemical Ecology of Insect. Chapman and Hall Ltd, New York. Pp. 159-193.

- Sudaryo. 1993. Pengaruh beberapa varietas kedelai (*Glycine max*) terhadap biologi *Spodoptera litura* F. (Lepidoptera: Noctuidae). Institut Pertanian Bogor. Bogor. Skripsi. Tidak dipublikasikan.
- Sunjaya, P. I. 1970. Dasar-dasar Ekologi Serangga. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Ulmer, B., C. Gillot., D. Woods., M. Erlandson. 2002. Diamondback Moth, *Plutella xylostella* Linn. Feeding and Oviposition Preferences on glossy and waxy *Brassica rapa* (L.) lines. *Crop Protection*. vol 21: 327-331.
- Untung, K. 2001. Pengantar Pengelolaan Hama Terpadu. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Waage, J. K. 1992. Quantifying the impact of pesticides on natural enemies. In P. A. C. Ooi, G. S. Lim and P. S. Teng (eds.). *Biological Control: Issues in the tropics*. Pp. 85-91.
- Winasa, I. W. & S. Herlinda. 2003. Population of diamondback moth, *P. xylostella* (Lepidoptera: Yponomeutidae), and its damage and parasitoid on Brassicaceous crops. *Proceeding of International Seminar in Organic Farming and sustainable Agriculture in the Tropics*. Palembang October 8-9, 2003. Hal 310-314.